
Axialverstellvorrichtung mit Drehmomentbestimmung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung des Kupplungsmomentes in einer Reibungskupplung mit einem elektromechanischen Aktuator, der in einem Gehäuse im wesentlichen axial festgelegtes Stützelement und ein sich an diesem abstützendes axial verschiebbares Stellelement umfaßt, sowie eine Reibungskupplung mit einem elektromechanischen Aktuator, insbesondere zur Verwendung in einem sperrbaren Differentialgetriebe oder als Hang-on-Kupplung für eine bedarfsweise antreibbare Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, wobei der Aktuator eine in einem Gehäuse axial festgelegte Stützscheibe und eine sich an dieser axial abstützende Stellscheibe umfaßt. Reibungskupplungen mit dem hiermit genannten Anwendungsgebiet dienen der Drehmomentregelung, d.h. insbesondere dem Eingriff in die Drehmomentverteilung an zwei Rädern einer angetriebenen Achse oder in die Drehmomentverteilung zwischen zwei antreibbaren Achsen. Um entsprechende Regelprozesse führen zu können, muß hierfür das von der Kupplung übertragene Kupplungsmoment bekannt sein, d.h. mit geeigneten Mitteln ständig ermittelt werden. Bei bisherigen Verfahren zur Ermittlung des Kupplungsmoments werden als Meßwerte Drehzahlen, Temperaturen usw. mit Sensoren ermittelt, theoretische Rechenwerte (Übersetzungen, Wirkungsgrade usw.) errechnet sowie durch Versuche ermittelte Korrekturfaktoren (Reibzahlen, Wirkungsgrade, Temperatur- und Drehzahlabhängigkeiten usw.) abgespeichert und die gemessenen, gerechneten und interpolierten Werte in einer Rechner- oder Prozessoreinheit ausgewertet und ein entsprechender Strom zum Erreichen eines berechneten Kupplungsmoments am E-Motor des Aktuators eingestellt. Hiermit liegt eine offene Regelstrecke vor (open-loop).

Die hiermit eingestellten Kupplungsmomente und damit die entsprechenden Drehmomente an den Rädern oder Achsen weichen aufgrund vorhandener Nichtlinearitäten und Abweichungen im Kupplungsverhalten und im Verhalten des Aktuators von den theoretischen physikalischen Werten teilweise stark ab. Die hiermit erreichte Genauigkeit für die Kupplungsmomenteneinstellung ist teilweise nicht ausreichend. Das Hinterlegen der hierfür benötigten Auswertungstabellen in einer ECU oder einem Prozessor ist aufwendig und kann das komplette physikalische Modell der Kupplung nicht ausreichend genau abbilden. Für die Auswertung der gemessenen, gerechneten und interpolierten Werte wird Speicher- und Rechnerkapazität der ECU belegt und Zeit benötigt. Für die erforderlichen Meßwerte werden mehrere Sensoren (Drehzahlmessung, Temperatursensoren usw.) benötigt.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Reibungskupplung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mit der sich das Kupplungsmoment mit weniger Aufwand und genauer regeln läßt. Die Lösung hierfür besteht in einem Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Stützelement über ein unverdrängbar eingeschlossenes hydraulisches Medium in dem Gehäuse axial abgestützt wird und der Druck in dem hydraulischen Medium gemessen wird und unter Verwendung von Wertetabellen für den Aktuator und die Reibungskupplung zur Berechnung des Kupplungsmomentes in einer ECU verwendet wird. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, daß die Axialkraft des Aktuators aus dem gemessenen Druck unter Verwendung eines abgespeicherten Wertes für die Wirkfläche des Stützelementes berechnet wird. Weiterhin wird so verfahren, daß das Kupplungsmoment unter Verwendung von abgespeicherten Werten für den Reibwert und die Reibflächen der Kupplung aus der Stützkraft des Stützelements bzw. der Axialkraft des Aktuators berechnet wird.

In bevorzugter Ausführung wird vorgesehen, daß der Druck in einem geschlossenen Regelkreis durch Verstellung des Aktuators auf einen jeweiligen Sollwert geregelt wird. Das heißt also, daß anstelle einer offenen Regelstrecke (open-loop) eine geschlossene Regelstrecke (closed-loop) basierend auf dem Druck als einziger Meß- und Regelgröße gefahren wird.

Auf diese Weise wird also die axiale Stellkraft mittels einer geschlossenen Regelstrecke geregelt, wobei für die Umrechnung aus dem gemessenen Druck in die Axialkraft nur die wirksame Oberfläche der Stützscheibe, die von hydraulischem Medium beaufschlagt ist, bekannt sein und gespeichert werden muß und wobei zur Berechnung des sich daraus ergebenden Kupplungsmoments lediglich die Reibwerte der Kupplungslamellen und der mittlere Kupplungsdurchmesser bekannt sein und in Wertetabellen abgelegt werden muß. Hieraus wird das für einen bestimmten Fahrzustand erforderliche Kupplungsmoment von der ECU (Electronic Control Unit) als Sollwert für die Axialkraft des Aktuators bzw. den Druck umgerechnet und durch Nachregeln des Aktuators direkt mit dem Signal des Drucksensors abgeglichen. Das aus der Axialkraft errechnete Drehmoment kann auf dem Fahrzeug-CAN-Bus zur Verfügung gestellt werden.

Eine erfindungsgemäße Reibungskupplung zeichnet sich nach einer ersten Lösung dadurch aus, daß die Stützscheibe als Ringkolben in einer mit Hydraulikmedium gefüllten Ringkammer ausgebildet ist und in dem Gehäuse ein Drucksensorelement zur Messung des hydraulischen Druckes in der Ringkammer angeordnet ist. Hierbei ist entweder vorzuschlagen, daß das Drucksensorelement an einem zur Ringkammer führenden Stichkanal angeschlossen ist oder es kann vorgesehen sein, daß das Drucksensorelement unmittelbar in der Ringkammer eingelassen ist.

Eine alternative erfindungsgemäße Reibungskupplung zeichnet sich nach einer zweiten Lösung dadurch aus, daß die Stützscheibe als Ringstempel ausgebildet ist und in dem Gehäuse ein Ringgehäuse mit einem Deckel eingesetzt ist, die eine mit Hydraulikmedium gefüllte Ringkammer bilden, in der ein Drucksensorelement zur Messung des hydraulischen Drucks in der Ringkammer angeordnet ist, wobei der Ringstempel auf den Deckel einwirkt. Hierbei ist es möglich, daß der Deckel als das Ringgehäuse abschließende flexible Membran ausgebildet ist. Alternativ kann vorgesehen werden, daß der Deckel in dem Ringgehäuse verschiebbar und gegenüber der Ringkammer abgedichtet ist.

Das hydraulische Medium ist in jedem Fall frei wählbar; um Undichtigkeiten zu vermeiden, wird jedoch vorgeschlagen, ein hydraulisches Medium mit hoher Viskosität, z.B. ein Öl oder ein Gel, zu verwenden. Bevorzugt werden Ringdichtungen zur Abdichtung eingesetzt; hierauf kann verzichtet werden, wenn das hydraulische Medium durch einen elastischen selbsttragenden Formkörper gebildet wird.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachstehend beschrieben.

- 10 Figur 1 zeigt eine Lamellenkupplung mit einem elektromechanischen Aktuator mit hydraulischer Abstützung in einer ersten Ausführung;
- Figur 2 zeigt eine Lamellenkupplung mit einem elektromechanischen Aktuator mit hydraulischer Abstützung in einer zweiten Ausführung;
- 15 Figur 3 zeigt eine Lamellenkupplung mit einem elektromechanischen Aktuator mit hydraulischer Abstützung in einer dritten Ausführung;
- Figur 4 das Element zur Druckerfassung nach Figur 3 in vergrößerter Ausführung;
- 20 Figur 5 zeigt eine Lamellenkupplung mit einem elektromechanischen Aktuator mit hydraulischer Abstützung in einer vierten Ausführung.

25 Die Figuren 1 bis 3 und 5 werden zunächst gemeinsam beschrieben, soweit die darin erkennbaren Einzelheiten übereinstimmen. In einem mehrteiligen Gehäuse 11 ist über ein Kugellager 12 und ein Axiallager 13 eine Welle 14 gelagert, die mit einer Lamellenkupplung 15 verbunden ist. Hierbei ist die Welle 14 einstückig mit einer Nabe 16 der Lamellenkupplung ausgeführt, während ein Kupplungskorb 17 der Lamellenkupplung einstückig mit einer weiteren Nabe 19 verbunden ist. Die Welle 14 hat

30 einen Flansch 18 zum Anschluß einer ersten anflanschbaren Welle, die zweite Nabe 19 hat eine Wellenverzahnung 20 zum Anschließen einer zweiten einsteckbaren Welle. Die Lamellenkupplung umfaßt mit der Nabe 16 drehfest verbundene erste Kupplungslamellen 22 und mit dem Korb 17 verbundene zweite Kupplungslamellen

23, die axial abwechselnd angeordnet sind. Das Paket aus ersten und zweiten Kupplungslamellen 22, 23 stützt sich an einer auf der Nabe 16 festgelegten Stützplatte 24 ab und ist von einer axial gegenüber der Nabe 16 verschiebbaren Druckplatte 25 axial beaufschlagbar. Zwischen den Kupplungslamellen 22, 23 und der Druckplatte 25 ist ein Paar Tellerfedern 26, 27 zur Rückstellung der Druckplatte angeordnet. Die Druckplatte 25 wird ihrerseits über ein Axiallager 28 von einer Axialverstellvorrichtung 29 verschoben, die mittels eines E-Motors 30 antreibbar ist. Der Antrieb erfolgt hierbei von der Welle 31 des E-Motors über eine Untersetzungsstufe 32 auf die Axialverstellvorrichtung 29.

In der dargestellten Ausführung besteht die Axialverstellvorrichtung (Aktuator) aus einer über ein Zahnsegment 33 drehend antreibbaren Druck- oder Verstellscheibe 34 und einer im Gehäuse 11 drehfest gehaltenen und axial abgestützten Stützscheibe 35. Die Scheiben 34, 35 weisen auf ihren zueinanderliegenden Stirnflächen Kugelrillen 42, 43 auf, in denen in einem Käfig 44 geführte Kugeln 45 laufen. Die Kugelrillen sind zu mehreren paarweise in Umfangsrichtung verlaufend angeordnet, wobei sie in entgegengesetzter Richtung verlaufende Gradienten bzw. Tiefenänderungen aufweisen. Bei einem drehenden Antrieb der Scheibe 34 relativ zur axial abgestützten und drehgesicherten Scheibe 35 laufen die Kugeln hierbei von tieferen Kugelrillenbereichen zu flachen Kugelrillenbereichen, wodurch sich die Scheibe 34 von der Scheibe 35 auf die Lamellenkupplung zu entfernt. Das Kupplungspaket wird geschlossen. Bei entgegengesetztem Antrieb oder bei Stromlossetzen des E-Motors 30 wird durch die Rückstellkraft der Tellerfedern 26, 27 die Scheibe 34 zurückgedrückt und unter der Wirkung der Kugeln 45 in den Kugelrillen 42, 43 zurückgedreht.

In der Ausführung nach Figur 1 ist die Stützscheibe 35 als Ringkolben ausgeführt, der in einer Ringzylinderkammer 36, die mit hydraulischem Medium gefüllt ist, axial frei und verdrehgesichert gehalten ist. Die Scheibe 35 ist mit auf der Kolbenfläche sitzenden Dichtringen 52, 53 gegenüber der Kammer 36 abgedichtet. Von der Kammer 36 geht eine Radialbohrung 37 aus, die mit einem Gewindestopfen 38 verschlossen ist. Die Radialbohrung 37 wird von einer Querbohrung 39 durchsetzt, mit der ein in das Gehäuse eingeschraubtes Drucksensorelement 40 mit integrierter Sensorelektronik in Verbindung steht. Kammer 36, Radialbohrung 37 und Querboh-

5 rung 39 sind zu 100 % mit hydraulischem Medium gefüllt, so daß die Scheibe 35 im wesentlichen durch das hydraulische Medium axial fest abgestützt ist. Der Drucksensor 40 mißt den Druck in der Zylinderkammer 36 und leitet über ein Kabel 41 Meßwerte an eine ECU, in der der gemessene Druck in der eingangs beschriebenen Weise in das aktuell übertragbare Kupplungsmoment umgerechnet wird.

10 In Figur 2 ist die Stützscheibe 35 als Ringkolben ausgeführt, der in einer Ringzylinderkammer 36, die mit hydraulischem Medium gefüllt ist, axial frei und verdrehgesichert gehalten ist. Die Scheibe 35 ist mit in der Kammer einliegenden Dichtringen 52', 53' gegenüber der Kammer 36 abgedichtet. In der Kammer 36 ist ein in das Gehäuse eingelassenes Drucksensorelement 60 angeordnet. Das Drucksensorelement erfaßt den Druck in der Zylinderkammer 36 und leitet ein Drucksignal an eine am Gehäuse angeordnete Drucksensorelektronik (ECU) 62, in der der gemessene Druck in der eingangs beschriebenen Weise in das aktuelle Kupplungsmoment umgerechnet wird, wobei der errechnete Wert über einen Bus des Kraftfahrzeugs zur Weiterverwendung zur Verfügung gestellt werden kann.

20 In Figur 3 ist die Stützscheibe 35 als Ringkolben ausgeführt, der in einer Ringzylinderkammer 36, in die ein mit hydraulischem Medium gefülltes Ringgehäuse 51 spielfrei eingesetzt ist, axial frei und verdrehgesichert gehalten ist. Die Scheibe 35 muß hierbei gegenüber der Kammer 36 nicht abgedichtet sein. In das Ringgehäuse 51 ist ein in das Gehäuse eingelassenes Drucksensorelement 60 eingesetzt. Das Drucksensorelement erfaßt den Druck in dem Ringgehäuse 51 und leitet ein Drucksignal an eine am Gehäuse angeordnete Drucksensorelektronik (ECU) 62, in der der gemessene Druck in der eingangs beschriebenen Weise in das aktuelle Kupplungsmoment umgerechnet wird.

30 In Figur 4 ist das Ringgehäuse 51 nach Figur 3 in vergrößerter Darstellung als Einzelheit abgebildet. Es ist ein ringförmiges Gehäuse 51 erkennbar, in das am Innenumfang und am Außenumfang Dichtungen 52", 53" eingelegt sind. An einer Stirnseite ist ein flacher Ringdeckel 54 eingelegt, der durch zwei Umbördelungen 55, 56 gegenüber den Dichtungen 52", 53" abdichtend gehalten ist. Das Ringgehäuse 51 ist vollständig mit hydraulischem Medium gefüllt. An einer Umfangsstelle ist ein Druck-

sensorelement 60 in das Gehäuse 51 eingesetzt, der durch eine Bohrung 61 mit seiner Anschlußseite aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Der Deckel 54 ist als elastische Membran oder als durch die Dichtungen 52, 53 ständig abgedichteter verschiebbarer Deckel ausgebildet, auf den die Stützscheibe axial einwirken kann.

5

10

15

In Figur 5 ist die Stützscheibe 35 als Ringkolben 35 ausgeführt, der in einer Ringkammer 36, die mit hydraulischem Medium gefüllt ist, axial frei und verdrehgesichert gehalten ist. Das hydraulische Medium ist von solcher Konsistenz, daß die Scheibe 35 gegenüber der Kammer 36 nicht abgedichtet sein muß. Beispielsweise kann das hydraulische Medium durch ein Zweikomponentengel dargestellt werden, das flüssig in die Kammer eingefüllt wird und dort geliert. Alternativ kann das hydraulische Medium aus einem vorgefertigten Formkörper bestehen, beispielsweise einer Silikonscheibe. Auch hier ist in der Kammer 36 wieder ein Drucksensorelement 60 eingelassen, das den Druck in der Zylinderkammer 36 erfaßt und ein Drucksignal an eine Drucksensorelektronik überträgt, die am Gehäuse 11 montiert ist. Im übrigen wird auf die vorhergehenden Ausführungen verwiesen.

Axialverstellvorrichtung mit Drehmomentbestimmung

Bezugszeichenliste

11	Gehäuse
12	Kugellager
13	Axiallager
14	Welle
15	Lamellenkupplung
16	Kupplungsnabe
17	Kupplungskorb
18	Flansch
19	Nabe
20	Wellenanordnung
22	Kupplungslamellen
23	Kupplungslamellen
24	Stützplatte
25	Druckplatte
26	Tellerfeder
27	Tellerfeder
28	Axiallager
29	Axialverstellvorrichtung (Aktuator)
30	E-Motor
31	Welle
32	Untersetzungsstufe
33	Zahnsegment

34	Verstellscheibe
35	Stützscheibe
36	Ringzylinder
37	Radialbohrung
38	Stopfen
39	Querbohrung
40	Drucksensorelement mit integrierter Elektronik
41	Kabel
42	Kugelrille
43	Kugelrille
44	Käfig
45	Kugel
51	Ringgehäuse
52	Dichtung
53	Dichtung
54	Deckel
55	Bördelung
56	Bördelung
60	Drucksensorelement
61	Bohrung
62	Drucksensorelektronik

Axialverstellvorrichtung mit Drehmomentbestimmung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung des Kupplungsmomentes in einer Reibungskupplung mit einem elektromechanischen Aktuator, der in einem Gehäuse axial abgestütztes Stützelement und ein sich an diesem abstützendes axial verschiebbares Stellelement umfaßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Stützelement über ein unverdrängbar eingeschlossenes hydraulisches Medium in dem Gehäuse axial abgestützt wird und der Druck in dem hydraulischen Medium gemessen wird und unter Verwendung von Wertetabellen für den Aktuator und die Reibungskupplung zur Berechnung des Kupplungsmomentes in einer zentralen ECU verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Axialkraft des Aktuators bzw. die Stützkraft des Stützelements aus dem Druck in dem hydraulischen Medium unter Verwendung eines abgespeicherten Wertes für die Wirkfläche des Stützelementes berechnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Kupplungsmoment unter Verwendung von abgespeicherten Werten für den Reibwert und die Reibfläche der Reibungskupplung aus der Axialkraft des Aktuators bzw. der Stützkraft des Stützelements berechnet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Druck in dem hydraulischen Medium in einem geschlossenen Regelkreis durch Verstellung des Aktuators auf einen jeweiligen Sollwert geregelt wird.

5. Reibungskupplung (15) mit einem elektromechanischen Aktuator (29), insbesondere zur Verwendung in einem sperrbaren Differentialgetriebe oder als Hang-on-Kupplung für eine bedarfsweise antreibbare Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, wobei der Aktuator (29) eine in einem Gehäuse (11) axial festgelegte Stützscheibe (35) und eine sich an dieser axial abstützende verschiebbare Stellscheibe (34) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stützscheibe (35) als Ringkolben in einer mit Hydraulikmedium gefüllten Ringkammer (36) ausgebildet ist und in dem Gehäuse (11) ein Drucksensorelement (40, 60) zur Messung des hydraulischen Druckes in der Ringkammer (36) angeordnet ist.

6. Kupplung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Drucksensorelement (40) an einem zur Ringkammer (36) führenden Stichkanal (37, 39) angeschlossen ist.

7. Kupplung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Drucksensorelement (60) unmittelbar in der Ringkammer (36) eingelassen ist.

8. Reibungskupplung (15) mit einem elektromechanischen Aktuator (29), insbesondere zur Verwendung in einem sperrbaren Differentialgetriebe oder als Hang-on-Kupplung für eine bedarfsweise antreibbare Antriebsachse eines Kraftfahrzeugs, wobei der Aktuator eine in einem Gehäuse axial festgelegte Stützscheibe (35) und eine sich an dieser axial abstützende verschiebbare Stellscheibe (34) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stützscheibe (35) als Ringstempel ausgebildet ist und in dem Gehäuse (11) ein Ringgehäuse (51) mit einem Deckel (54) eingesetzt ist, die eine mit Hydraulikmedium gefüllte Ringkammer (36') bilden, in der ein Drucksensorelement (60) zur Messung des hydraulischen Drucks in der Ringkammer (36') angeordnet ist, wobei der Ringstempel auf den Deckel (54) einwirkt.

9. Kupplung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Deckel (54) als flexible Membran ausgebildet ist.

10. Kupplung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Deckel (54) in der Ringkammer (36') verschiebbar und gegenüber dieser abgedichtet ist.

11. Kupplung nach einem der Ansprüche 5 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Stützscheibe (35) gegenüber der Ringkammer (36) bzw. der Deckel (54) gegenüber der Ringkammer (36') mittels Dichtringen (52, 53) abgedichtet ist.

12. Kupplung nach einem der Ansprüche 5 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das hydraulische Medium einen elastischen Formkörper bildet.

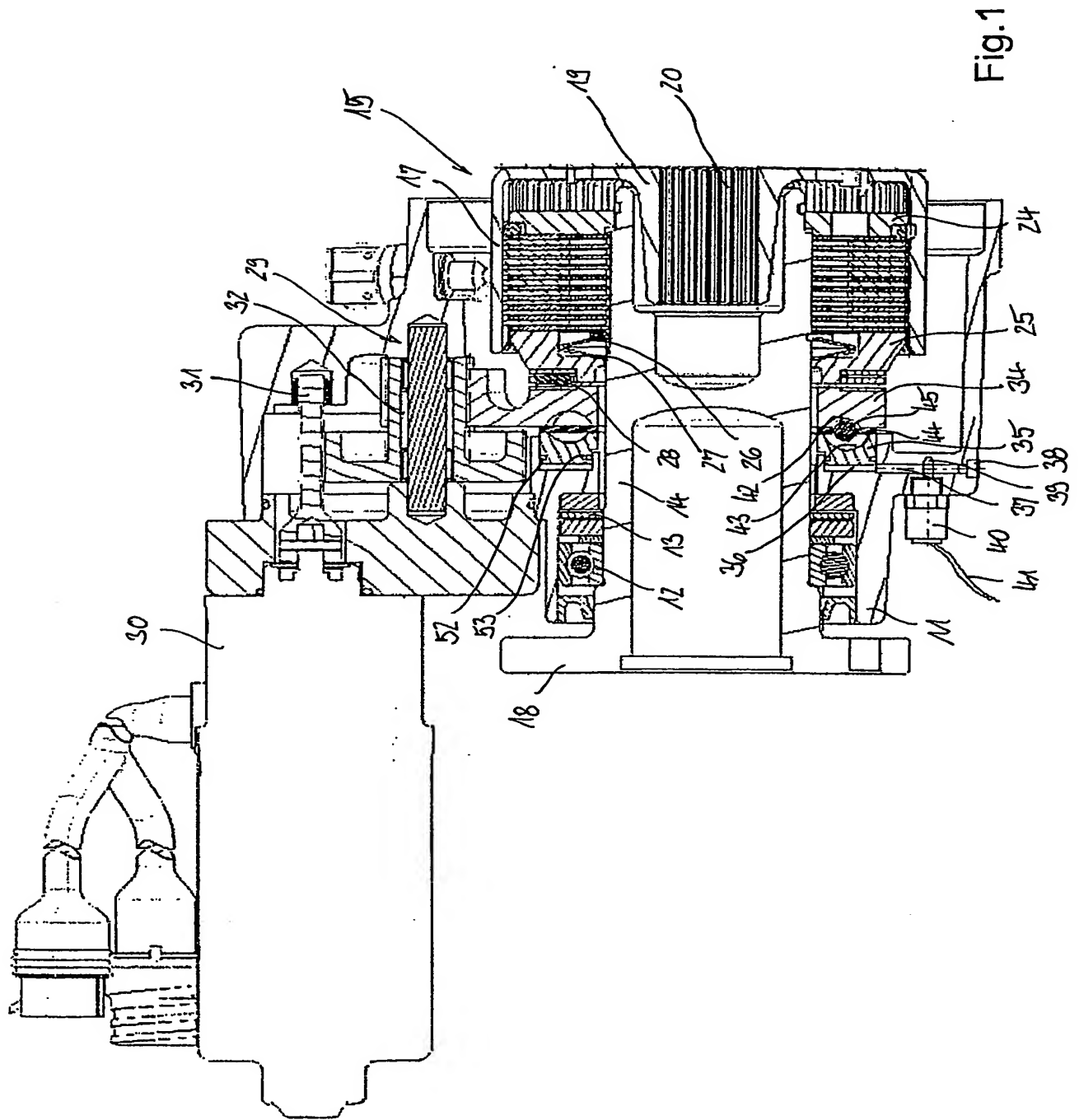
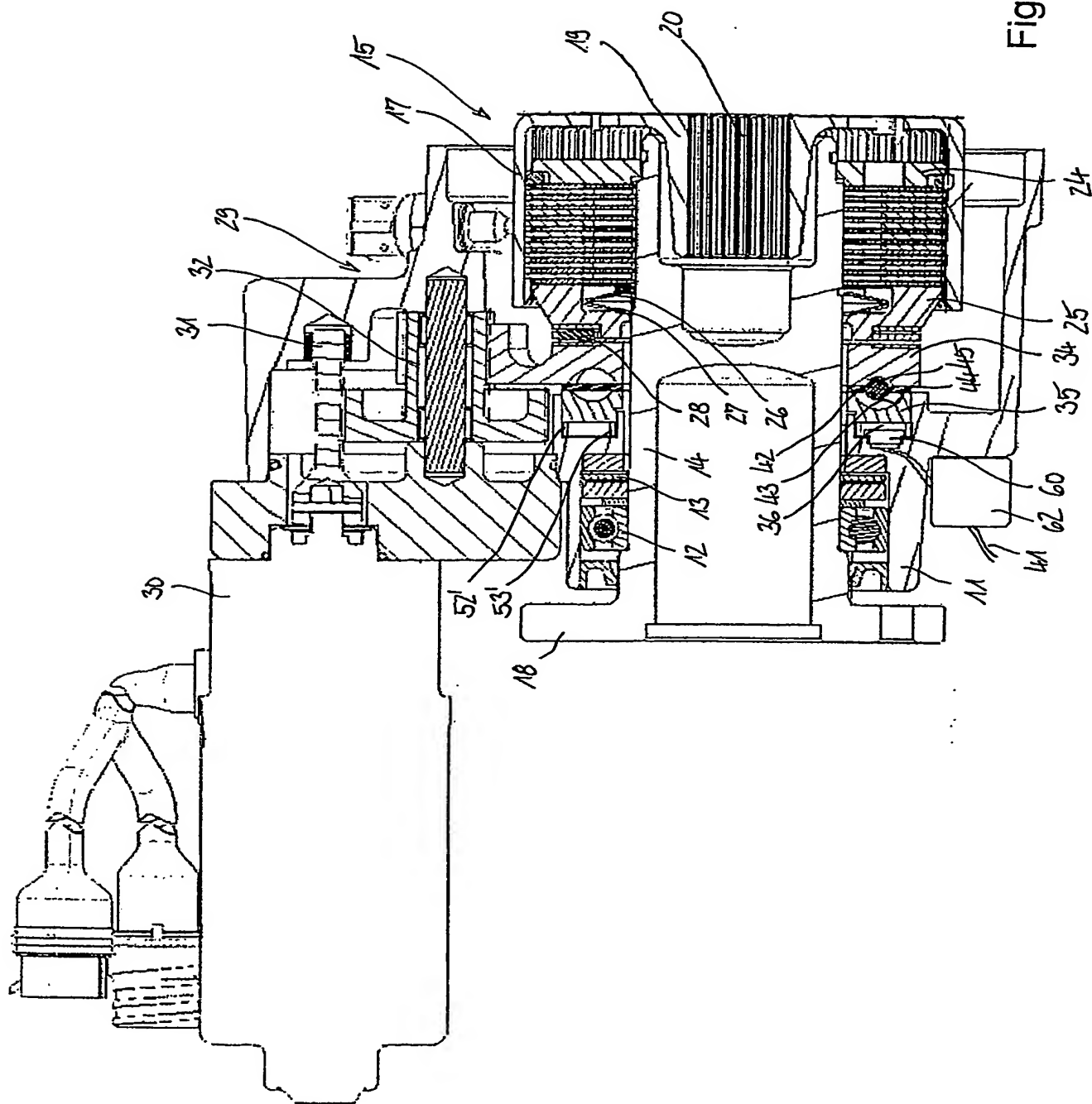
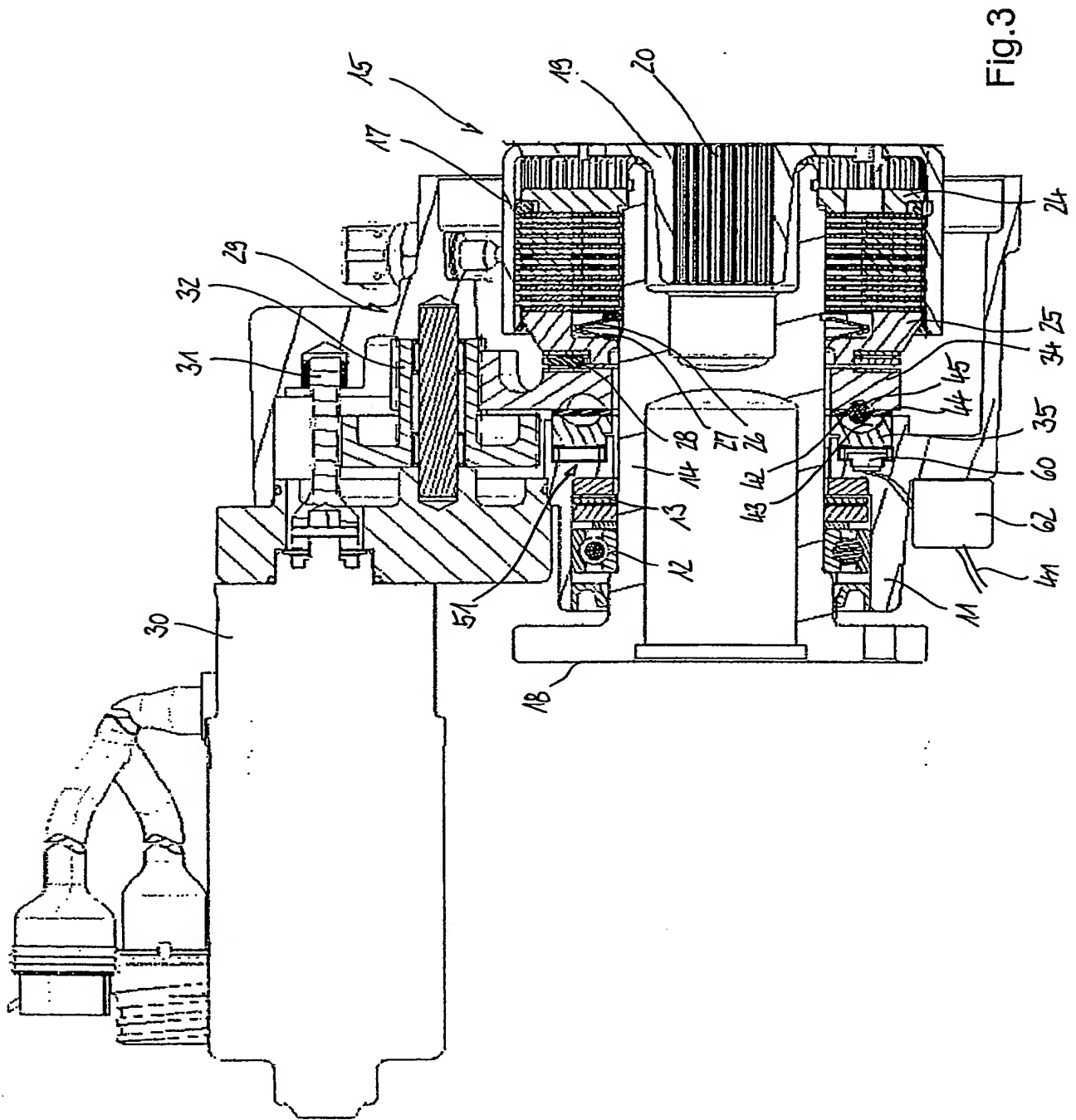


Fig.2





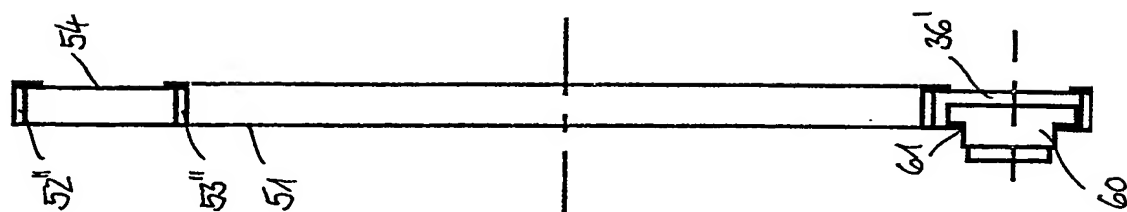
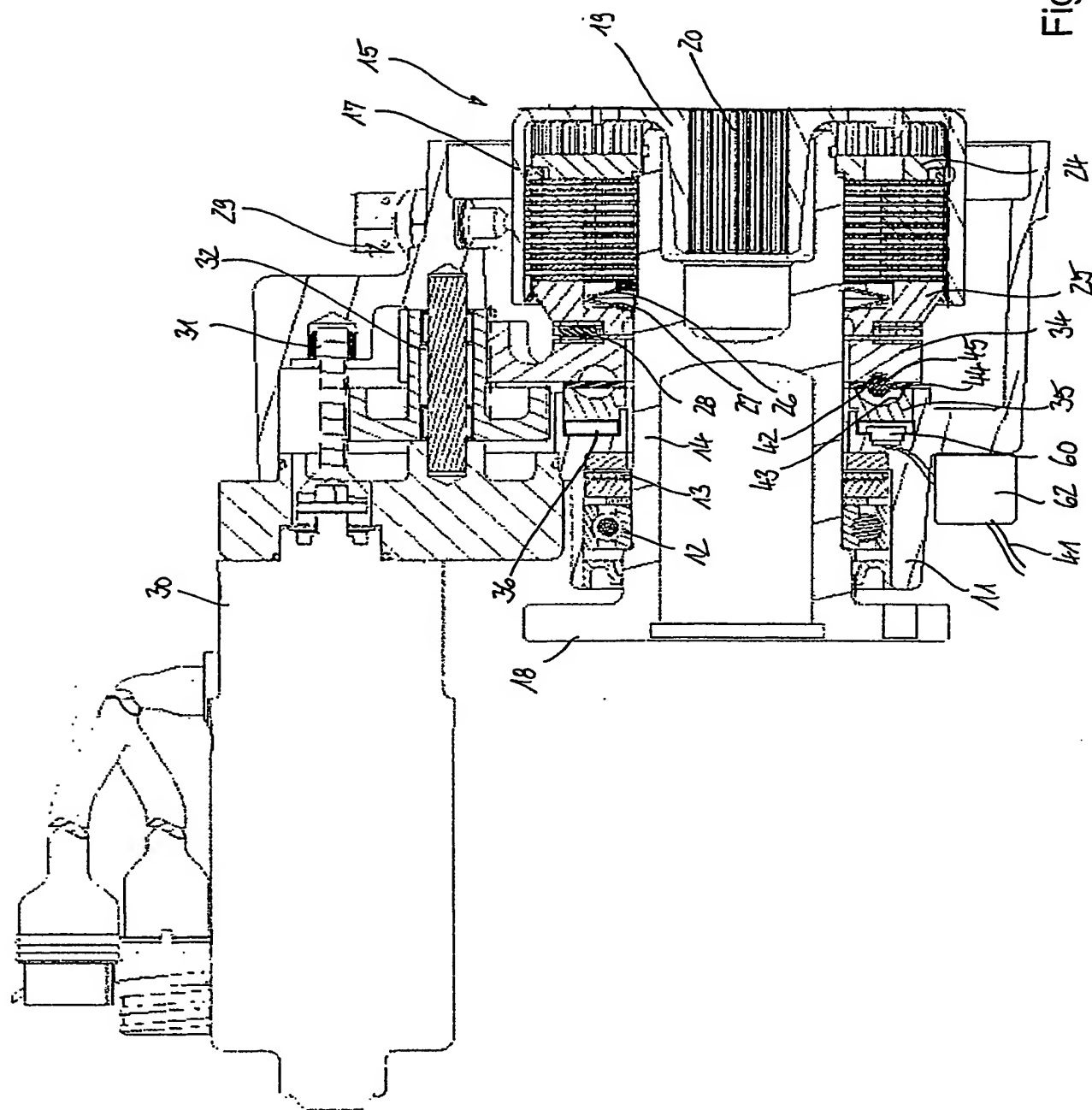


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13928

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H61/06 G01L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 903 804 A (BECCARIS CARLO ET AL) 27 February 1990 (1990-02-27) abstract; figure 1	1,5,8
A	DE 199 51 946 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 4 May 2000 (2000-05-04) column 7, line 62 - column 8, line 16 figure 1	1,5,8
A	DE 20 07 083 A (ALLSPEEDS HOLDINGS LTD) 1 October 1970 (1970-10-01) page 6, line 7 - page 7, paragraph 1 figure 1	1,5,8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2004

Date of mailing of the international search report

26/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clasen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/13928

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4903804	A	27-02-1990	FR 2629540 A1	06-10-1989
			DE 68900665 D1	20-02-1992
			EP 0335782 A1	04-10-1989
			JP 1283440 A	15-11-1989
			JP 2838531 B2	16-12-1998
DE 19951946	A	04-05-2000	DE 19951946 A1	04-05-2000
			CN 1253087 A	17-05-2000
			FR 2785239 A1	05-05-2000
			JP 2000145831 A	26-05-2000
			KR 2000035175 A	26-06-2000
			US 6422367 B1	23-07-2002
DE 2007083	A	01-10-1970	BE 746164 A1	31-07-1970
			CH 502530 A	31-01-1971
			DE 2007083 A1	01-10-1970
			FR 2035514 A5	18-12-1970
			GB 1293602 A	18-10-1972
			NL 7002260 A	20-08-1970
			US 3664474 A	23-05-1972
			ZA 7001014 A	28-04-1971

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13928

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H61/06 G01L3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 903 804 A (BECCARIS CARLO ET AL) 27. Februar 1990 (1990-02-27) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,5,8
A	DE 199 51 946 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Spalte 7, Zeile 62 - Spalte 8, Zeile 16 Abbildung 1	1,5,8
A	DE 20 07 083 A (ALLSPEEDS HOLDINGS LTD) 1. Oktober 1970 (1970-10-01) Seite 6, Zeile 7 - Seite 7, Absatz 1 Abbildung 1	1,5,8

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clasen, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13928

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4903804	A	27-02-1990	FR	2629540 A1	06-10-1989
			DE	68900665 D1	20-02-1992
			EP	0335782 A1	04-10-1989
			JP	1283440 A	15-11-1989
			JP	2838531 B2	16-12-1998
DE 19951946	A	04-05-2000	DE	19951946 A1	04-05-2000
			CN	1253087 A	17-05-2000
			FR	2785239 A1	05-05-2000
			JP	2000145831 A	26-05-2000
			KR	2000035175 A	26-06-2000
			US	6422367 B1	23-07-2002
DE 2007083	A	01-10-1970	BE	746164 A1	31-07-1970
			CH	502530 A	31-01-1971
			DE	2007083 A1	01-10-1970
			FR	2035514 A5	18-12-1970
			GB	1293602 A	18-10-1972
			NL	7002260 A	20-08-1970
			US	3664474 A	23-05-1972
			ZA	7001014 A	28-04-1971